

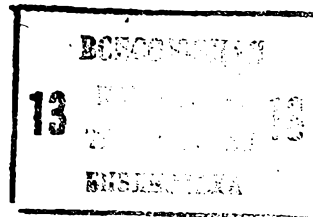


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1147309** **A**

4(5D) A 01 K 43/00, G 01 N 33/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3549215/30-15  
(22) 07.02.83  
(46) 30.03.85. Бюл. № 12  
(72) С. В. Жуков  
(53) 637.43 (088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 938862, кл. А 01 К 43/00, 1982.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 962809, кл. G 01 N 29/04, 1982.

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЯИЦ, содержащее блок генератора зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи, измеритель среднего периода, имеющий последовательно включенные усилитель, первый формирователь, первую схему типа 2И, первый счетчик, первый триггер, второй счетчик и последовательно включенные второй триггер, первый вход которого соединен с вторым выходом блока генератора зондирующих импульсов, а второй вход — с выходом первого формирователя, и второй формирователь, выход которого подключен к второму входу первого триггера, а также генератор счетных импульсов, подключенный к информационному входу второго счетчика, отличающееся тем, что, с целью автоматизации контроля, оно снабжено ячейкой установки яйца, последовательно включенными статическим регистром, программируемым микрокалькулятором, содержащим последовательно соединенные дешифратор, блок опроса, арифметическое устройство и индикаторы, исполнительным механизмом маркера, последовательно соединенными третьим формирователем и блоком задержки,

содержащим последовательно включенные третий триггер и четвертый формирователь, выход которого подключен к входу установки в ноль второго счетчика, а также последовательно включенными второй схемой типа 2И, делителем, выход которого подключен к второму входу второй схемы типа 2И а вход установки в ноль соединен с выходом третьего формирователя, и пятым формирователем, выход которого подключен к входам «Запись» статического регистра и «Пуск» программируемого микрокалькулятора, причем первый вход второй схемы типа «2И» и второй вход блока задержки соединены с вторым выходом блока генератора зондирующих импульсов, а выход первого триггера измерителя среднего периода подключен к второму входу первой схемы типа «2И» и входу разрешения второго счетчика, выходы которого связаны с входами статического регистра.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности измерений, например, за счет снижения зависимости характеристик акустических контактов от размеров яиц, ячейка установки яйца снабжена дополнительным упором в плоскости крепления излучающего и приемного преобразователей, оси излучения которых расположены под углом 120° между собой и под острым углом относительно вертикали, причем точки крепления названных элементов равномерно распределены по окружности, а также концевым выключателем, механически связанным с дополнительным упором, подключенным к входу третьего формирователя.

(19) **SU** (11) **1147309** **A**

Изобретение относится к контролю пищевых продуктов физическими методами, в частности к оценке качества яиц при выходном контроле на птицефабриках и при входном контроле на складах продукции, на предприятиях общественного питания и торговли, и может быть применено для контроля больших партий и автоматизированного контроля.

Известны устройства для контроля качества яиц физическими способами, содержащие вспомогательные узлы (например механизмы подачи и вращения яиц), по меньшей мере один источник света с фокусирующей оптикой, системы зеркал, наборы светофильтров [1].

Однако устройства характеризуются недостаточной разрешающей способностью, наиболее заметной при наличии небольших трещин и на начальной стадии физико-химических процессов.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому положительному эффекту к изобретению является устройство, содержащее блок генератора зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи, измеритель среднего периода, имеющий последовательно соединенные усилитель, первый формирователь, первую схему типа 2И, первый счетчик, первый триггер, второй счетчик и последовательно включенные второй триггер, первый вход которого соединен с вторым выходом блока генератора зондирующих импульсов, а второй вход — с выходом первого формирователя, и второй формирователь, выход которого подключен к второму входу первого триггера, а также генератор счетных импульсов, подключенный к информационному входу второго счетчика [2].

Недостатком устройства является отсутствие автоматизации измерений.

Цель изобретения — автоматизация контроля качества яиц и повышение надежности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее блок генератора зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи, измеритель среднего периода, имеющий последовательно включенные усилитель, первый формирователь, первую схему типа 2И, первый счетчик, первый триггер, второй счетчик и последовательно включенные второй триггер, первый вход которого соединен со вторым выходом блока генератора зондирующих импульсов, а второй вход — с выходом первого формирователя, и второй формирователь, выход которого подключен к второму входу первого триггера, а также генератор счетных импульсов, подключенный к информационному входу второго счетчика, снабжено ячейкой установки яйца, последовательно включенными статическим регистром, программируемым микрокальку-

лятором, содержащим последовательно соединенные дешифратор, блок опроса, арифметическое устройство и индикаторы, исполнительным механизмом маркера, последовательно соединенными третьим формирователем и блоком задержки, содержащим последовательно включенные третий триггер и четвертый формирователь, выход которого подключен к входу установки в ноль второго счетчика, а также последовательно включенными второй схемой типа 2И, делителем, выход которого подключен к второму входу второй схемы типа 2И, а вход установки в ноль соединен с выходом третьего формирователя, и пятым формирователем, выход которого подключен к входам «Запись», статического регистра и «Пуск» программируемого микрокалькулятора, причем первый вход второй схемы типа 2И и второй вход блока задержки соединен с вторым выходом блока генератора зондирующих импульсов, а выход первого триггера измерителя среднего периода подключен к второму входу первой схемы типа 2И и входу разрешения второго счетчика, выходы которого связаны с входами статического регистра.

Ячейка установки яйца снабжена дополнительным упором в плоскости крепления излучающего и приемного преобразователей, оси излучения которых расположены под углом  $120^\circ$  между собой и под острым углом относительно вертикали, причем точки крепления названных элементов равномерно распределены по окружности, а также концевым выключателем, механически связанным с дополнительным упором, подключенным к входу третьего формирователя.

На чертеже изображена блок-схема устройства.

Устройство для контроля качества яиц состоит из последовательно соединенных блока 1 генератора зондирующих импульсов, излучающего и приемного преобразователей 2 и 3, размещенных под углом  $120^\circ$  между собой и под острым углом относительно вертикали, измерителя 4 среднего периода, состоящего из последовательно включенных усилителя 5, первого формирователя 6, первой схемы 7 типа 2И, первого счетчика 8, первого триггера 9, второго счетчика 10 и последовательно включенных второго триггера 11, первый вход которого соединен с вторым выходом блока 1 генератора зондирующих импульсов, а второй вход — с выходом первого формирователя 6, и второго формирователя 12, выход которого подключен к второму входу первого триггера 9, а также генератора 13 счетных импульсов, подключенного к информационному входу второго счетчика 10, а также содержит последовательно включенные статический регистр 14, программируемый микрокалькулятор 15, содержащий последовательно соединенные де-

шифратор 16, блок 17 опроса, арифметическое устройство 18 (микропроцессор) и индикаторы 19 и 20 (по числу уровней допускового контроля) и исполнительный механизм 21 маркера, последовательно включенные третий формирователь 22 и блок 23 задержки, содержащий последовательно включенные третий триггер 24 и четвертый формирователь 25, выход которого подключен к входу установки нуля второго счетчика 10 измерителя 4, а также последовательно включенные вторую схему 26 типа 2И, делитель 27, выход которого подключен к входу второй схемы 26 типа 2И, а вход установки в ноль соединен с выходом третьего формирователя 22, и пятый формирователь 28, выход которого подключен к входам «Запись» статического регистра 14 и «Пуск» программируемого микрокалькулятора 15, причем первый вход второй схемы 26 типа 2И и второй вход блока 23 задержки соединен с вторым выходом блока 1 генератора зондирующих импульсов, выход первого триггера 9 подключен к второму входу первой схемы 7 типа 2И и входу второго счетчика 10, выходы которого связаны с входами статического регистра 14, а подвижный упор 30 механически связан с концевым выключателем 31, подключенным к входу третьего формирователя 22. Индикаторы 19 и 20 и исполнительный механизм 21 маркера являются окончательными узлами устройства.

Устройство работает следующим образом.

Контролируемое яйцо устанавливают в ячейку 29 установки. В силу того, что излучающий и приемный преобразователи 2 и 3 выполнены из плоских пьезоэлементов, а их поверхности расположены под углом 120° между собой и относительно подвижного дополнительного упора 30, а также образуют острый угол относительно вертикали, контролируемое яйцо соприкасается с названными элементами надежно только в трех точках, причем площадь контактов практически не зависит от конкретных размеров яйца (от размеров зависит лишь положение контактных точек, что не влияет на результаты измерений).

В момент установки дополнительный упор 30 замыкает контакты концевого выключателя 31. При этом третий формирователь 22 вырабатывает короткий импульс, которым блок 23 задержки (по первому входу триггера 24) и делитель 27 устанавливаются в нулевое (для определенности) состояние, что приводит к переводу второй схемы 26 типа 2И в открытое состояние.

Блок 1 генератора зондирующих импульсов вырабатывает по второму выходу периодически следующие (например с частотой 50 Гц) короткие электрические импульсы синхронизации, которые непрерывно посту-

пают на второй вход блока 23 задержки (второй вход триггера 24), на первый вход второй схемы 26 типа 2И и на первый вход второго триггера 11 измерителя 4 среднего периода. Первый синхрои́мпульс, поступивший на вход блока 23 задержки после появления выходного импульса третьего формирователя 22 (т. е. сразу после установки яйца), возвращает триггер 24 в единичное состояние, в котором данный триггер далее остается вплоть до установки очередного яйца. Изменение потенциала на выходе триггера 24 приводит к появлению на выходе четвертого формирователя 25 импульса, задержанного относительно прихода синхрои́мпульса. Выходным импульсом формирователя 25 второй счетчик 10 переводится в нулевое состояние. Длительность выходного импульса формирователя 25 должна быть меньше времени распространения сигнала в яйце между излучающим и приемным преобразователями.

Одновременно с появлением синхрои́мпульса на первом выходе блока 1 вырабатывается мощный электрический зондирующий импульс, который с помощью преобразователя 2 трансформируется в широкополосный акустический сигнал и возбуждает механические колебания яйца.

В кондиционных яйцах механические колебания затухают относительно быстро, средний период колебаний (зависит также от характеристик излучающего преобразователя 2, что компенсируется в процессе градуировки устройства) минимальный. В некондиционных яйцах, например в яйцах, имеющих трещины или иные дефекты, средний период много больше.

С помощью приемного преобразователя 3 эти механические колебания регистрируются и трансформируются в подобные им по форме электрические сигналы, которые поступают на вход измерителя 4 среднего периода, где усиливаются в усилителе 5, преобразуются в последовательность коротких импульсов, соответствующих моментам перехода через нуль напряжения сигнала (сигнал имеет форму затухающей синусоиды), в первом формирователе 6. Первым выходным импульсом формирователя 6 второй триггер 11 возвращается в единичное состояние, в котором он остается вплоть до прихода очередного синхрои́мпульса. При этом на выходе второго формирователя 12 вырабатывается импульс, которым триггер 9 переводится в единичное состояние, вследствие чего, первая схема 7 типа 2И открывается по второму входу и начинает пропускать выходные импульсы формирователя 6 на вход счетчика 8. Одновременно второй счетчик 10 переходит в режим счета и начинает накапливать выходные импульсы генератора 13 счетных импульсов. Этот процесс продолжается до

переполнения счетчика 8, т. е. до момента его возвращения в нулевое состояние. При этом на выходе счетчика 8 вырабатывается импульс, которым триггер 9 возвращается в исходное нулевое состояние и закрывает схему 7 типа 2И по второму входу и второй счетчик 10. В результате в счетчике 10 остается записанным число  $NT$ , где  $N$  — объем памяти первого счетчика 8,  $T$  — период следования счетных импульсов. Аналогично проходят процессы при каждом последующем цикле зондирования, т. е. после появления очередных синхронимпульсов. Однако поскольку яйцо остается в ячейке 29 и цепочка блоков 31 и 22—25 не работает, то в счетчик 10 при каждом зондировании добавляется число  $NT$ , а за  $(K-1)$  цикл зондирования в нем накопится число  $(K-1)NT$ .

Поскольку с момента установки яйца схема 26 типа 2И оказалась открытой, то на вход делителя 27 беспрепятственно начинают поступать синхронимпульсы с второго выхода блока 1. Как только на вход делителя поступит импульс с номером  $K$ , где  $K$  — коэффициент деления, на выходе делителя изменится потенциал, что приведет к закрытию схемы 26 по второму входу и к появлению импульса на выходе пятого формирователя 25, которым статический регистр 14 по входу «Запись» получит команду на перезапись информации, накопленной к данному моменту во втором счетчике 10. При достаточно коротком выходном импульсе пятого формирователя 28 состояние счетчика 10 после  $K$ -го зондирования измениться не успеет (счетчик 10 откроется спустя нескольких микросекунд после посылки зондирующего импульса). Следовательно, статический регистр 14 запишет число  $(K-1)NT$ . Вплоть до установки очередного яйца данная информация не исказится, так как схема 26 остается закрытой и новой команды на запись в блок 14 не поступит.

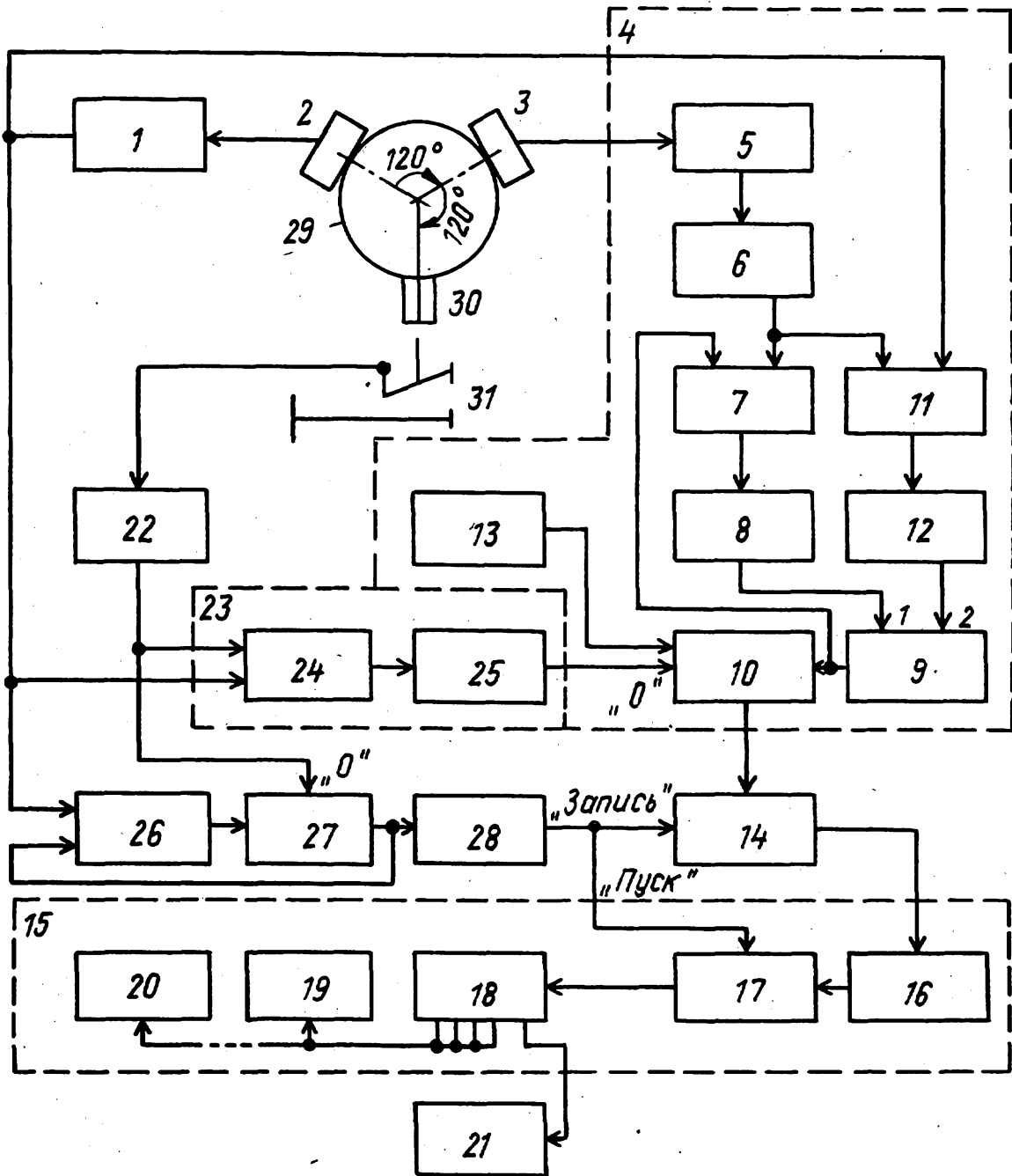
Если  $N=K-1=10$ , что достигается соответствующим выбором параметров делителя 27 и счетчика 8, то  $(K-1)NT=100 T$ . На практике удобно выбирать  $T=1$  мкс. Следовательно, в статическом регистре 14 окажется записанным число, равное длительности 100 периодов колебаний, измеренное в микросекундах. Следовательно, средний период в 100 раз меньше этого

числа. Таким образом, предлагаемое устройство осуществляет усреднение по периодам при каждом отдельном цикле зондирования, а также по  $(K-1)$  циклу зондирования. Это исключает (снижает) ошибки измерения.

Кроме того, выходной импульс формирователя 28 поступает на вход «Пуск» программируемого микрокалькулятора 15, переводя его в режим приема и обработки информации. При этом дешифратор 16 преобразует выходной код статического регистра 14 к необходимому виду, блок 17 опроса вводит эту информацию в операционные регистры арифметического устройства 18 (микропроцессор) и переводит последний в режим обработки информации по заранее введенной программе с учетом констант, определяющих границы полей допуска продукции по сортности (устанавливаются при градуировке прибора). Результат обработки информации отображается на соответствующем индикаторе 19 и 20 (по числу полей допусков). Кроме того, программируемый микрокалькулятор 15 вырабатывает команду для исполнительного механизма 21 маркера, которым на скорлупе яйца делается соответствующая отметка. На этом контроль данного объекта завершается. До установки нового яйца индикаторы 19 и 20 показывают уровень качества проверенной продукции.

В качестве программируемого микрокалькулятора 15 можно применить приборы типа МК-46, МК-64 и аналогичные им. Названные устройства, кроме того, позволяют выводить результат контроля на цифropечатающее устройство (на чертеже не показано). Микропроцессоры названных приборов имеют программы допускового контроля. Прочие блоки предлагаемого устройства не содержат дефицитных компонентов и могут быть разработаны, например, на базе интегральных микросхем серии 176.

Полный цикл контроля с помощью предлагаемого устройства занимает  $(K)M$  секунд, где  $M$  — период следования импульсов синхронизации. При  $K=11$  и  $M=0,02$  с полный цикл измерения составляет 0,22 с. Остальное время затрачивается на установку и извлечение яйца из ячейки 29, что также может быть автоматизировано. При этом существенно снижается вероятность пропуска продукции с дефектами, что свойственно устройствам на основе принципа овоскопа.



Редактор М. Недолуженко      Составитель Б. Кузьмич      Корректор И. Эрдей  
 Заказ 1421/3      Техред И. Верес      Подписное  
 Тираж 743

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4